

特開2000-254728

(P2000-254728A)

(43) 公開日 平成12年9月19日(2000.9.19)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	マークド (参考)
B 2 1 D	5/02	B 2 1 D	F 3F059
			P 4E063
B 2 5 J	9/10	B 2 5 J	A

審査請求 未請求 請求項の数2 O L

(全9頁)

(21) 出願番号 特願平11-59388
 (22) 出願日 平成11年3月5日(1999.3.5)

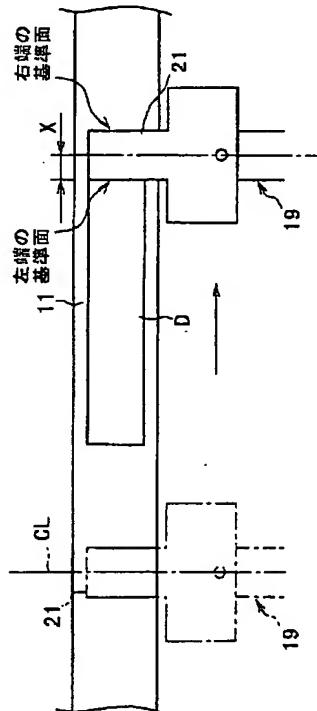
(71) 出願人 390014672
 株式会社アマダ
 神奈川県伊勢原市石田200番地
 (72) 発明者 渡辺 克己
 神奈川県厚木市愛甲839-4
 (74) 代理人 100083806
 弁理士 三好 秀和 (外8名)
 F ターム(参考) 3F059 AA01 FB15
 4E063 AA01 BA07 DA18 DA19 FA08
 GA20 LA17 LA20

(54) 【発明の名称】曲げ加工機における金型取付方法及び曲げ加工システム

(57) 【要約】

【課題】 金型レイアウトの取付け位置に対するロボットの位置補正をなくし、ロボットによるワークの金型への位置決めを正確に行う。

【解決手段】 プレスブレーキ1の制御装置25では曲げ加工情報に基づいて曲げ加工に用いる金型決定及び曲げ順決定を行った後に金型レイアウトが決定される。この金型レイアウト情報、ロボットグリッパ情報及びグリッパ基準面情報に基づき、ロボット19におけるワークを把持するロボットグリッパ21がプレスブレーキ1の所定の金型取付位置へ位置決め制御される。作業者は位置決めされたロボットグリッパ21の左右端のいずれかの基準面に金型のダイDを当接して位置決めする。金型レイアウトはロボット19による指示で実行されるので、金型取付位置の“ずれ”がなくなり金型位置に対するロボット19の位置修正が排除され、ロボット運転時における段取り時間が短縮される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 曲げ加工情報に基づいて曲げ加工に用いる金型決定及び曲げ順決定を行った後に金型レイアウトを決定し、この決定された金型レイアウト情報、ロボットグリッパ情報、並びにこのロボットグリッパ情報からロボットグリッパの左右端のいずれかを金型位置決めの基準面として決定し、ロボットグリッパを曲げ加工機の金型取付位置へ位置決め制御し、この位置決めされたロボットグリッパの前記決定された基準面に金型を当接して位置決めすることを特徴とする曲げ加工機における金型取付方法。

【請求項2】 曲げ加工情報に基づいて曲げ加工を行う曲げ加工機に対しワークを供給及び位置決め自在とするロボットグリッパを備えたロボットと、

前記曲げ加工情報に基づいて曲げ加工に用いる金型決定及び曲げ順決定を行った後に金型レイアウトを決定する金型レイアウト決定部と、この金型レイアウト決定部により決定された金型レイアウト情報に基づいてロボットグリッパ情報から適正なロボットグリッパを選定し且つこの選定されたロボットグリッパを曲げ加工機の金型取付位置へ誘導するロボットグリッパ誘導部と、

このロボットグリッパ誘導部で誘導されたロボットグリッパの左右端のいずれかを金型位置決めの基準面に決定することによりグリッパ基準面情報として得るロボットグリッパ基準面決定部と、

前記金型レイアウト情報、ロボットグリッパ情報及びグリッパ基準面情報に基づき、ロボットグリッパを曲げ加工機の金型取付位置へ移動位置決め制御する制御部と、を備えた制御装置と、からなることを特徴とする曲げ加工システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、曲げ加工機における金型取付方法及び曲げ加工システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、曲げ加工機としての例えばプレスブレーキ101においては、図9に示されているように立設された左右のC形フレーム103の上部前面には上下動可能なラムとしての上部テーブル105が設けられており、この上部テーブル107の下部にはパンチPが着脱可能に装着されている。一方、C形フレーム103の下部前面には下部テーブル107が固定して設けられている。この下部テーブル107の上面にはダイDが前記パンチPと対応して着脱可能に装着されている。

【0003】 プレスブレーキ101の上部、下部テーブル105、107にパンチPとダイDからなる金型を装着する金型段取りを行う場合、作業者が金型レイアウトの指示書を確認しながらその指示に従って行われる。ちなみに、前記指示書は金型をプレスブレーキ101にど

10

20

30

40

50

のように配置するかを書き記したものである。

【0004】 他の金型取付け方法としては、図10に示されているようにプレスブレーキ101に備えられている突当て装置109を利用する方法である。突当て装置109はワークを突当て部111に突き当てて位置決めするためのものであり、突当て装置109が金型レイアウトに基づいて制御装置により自動的に所定の位置に移動位置決めされ、作業者が前記位置決めされた突当て装置109の突当て部111に金型を突き当てて位置決めして金型を取り付ける。

【0005】 なお、プレスブレーキ101には、プレスブレーキ101に対しワークを供給及び位置決め自在とするロボットグリッパを備えたロボット（図示省略）が設けられている。ロボットを備えたプレスブレーキ101では、例えば、図9に示されているように金型A、金型B、金型Cが装着されたプレスブレーキ101にてロボットにより自動的にステップベンドが行われる場合、ワークは所定の金型上に正確に位置決めされることが求められる。

【0006】 特に、ワークの両側にフランジがあるような箱曲げ加工のときには、両フランジ間にパンチPが入るように正確に位置決めされる必要がある。そのためには金型がテーブル上のどの位置に取付けられているかをロボットが予め正確に認識している必要がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、従来の指示書による金型の取付け方法では金型取付位置を正確に再現することが難しく、特にロボットによる精密な曲げ加工が行われる場合は、金型装着位置の僅かな“ずれ”に対しても修正する必要が生じるので、金型段取りのために多くの時間がかかるという問題点があった。したがって、ロボットを用いた曲げ加工においては金型を所定の取付位置に正確に位置決めすることが重要であった。

【0008】 また、プレスブレーキ101の突当て装置109を金型取付け方法として利用する場合は、突当て装置109が左右のC形フレーム103の間を移動可能に設けられているために、図9に示されているように突当て装置109の突当て可動範囲が金型レイアウト領域のすべてを指示することができないという問題点があった。

【0009】 また、左右の2つの突当て装置109のうちの一方の突当て装置109を金型取付けのために用いられる場合で、他方の突当て装置109が邪魔になるときは、図10に示されているように他方の突当て装置109を移動した後に用いられる突当て装置109を移動位置決めする必要がある。もし、邪魔になる突当て装置109の逃げ場がないときは難しくなるという問題点があった。

【0010】 また、突当て装置109の位置とロボットの座標は同じ位置関係にはならないので、金型修正の必

要が生じるという問題点があった。

【0011】本発明は上述の課題を解決するためになされたもので、その目的は、ロボットを用いて金型レイアウトの取付け指示を行うことにより金型位置に対するロボットの位置補正をなくし、ロボットによるワークの金型への位置決めを正確に行い得る曲げ加工機における金型取付方法及び曲げ加工システムを提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために請求項1によるこの発明の曲げ加工機における金型取付方法は、曲げ加工情報に基づいて曲げ加工に用いる金型決定及び曲げ順決定を行った後に金型レイアウトを決定し、この決定された金型レイアウト情報、ロボットグリッパ情報、並びにこのロボットグリッパ情報からロボットグリッパの左右端のいずれかを金型位置決めの基準面として決定し、ロボットグリッパを曲げ加工機の金型取付位置へ位置決め制御し、この位置決めされたロボットグリッパの前記決定された基準面に金型を当接して位置決めすることを特徴とするものである。

【0013】したがって、金型レイアウトは制御装置により移動位置決めされるロボットのロボットグリッパによって指示、実行されるので、従来のような金型位置に対するロボットの位置修正が排除される。ロボット自体の移動に基づいて金型取付位置が誘導されるので、ロボット自体が金型取付位置を正確に認識できることになるために実際の曲げ加工の際にはロボットによるワークの金型への搬入位置が所定の金型からずれるといったことがない。結果として、ロボット運転時における段取り時間が短縮される。

【0014】また、ロボットグリッパにより金型が位置決めされるので、従来のように突当て装置が金型取付け方法に利用されていた場合とは異なり、金型レイアウト領域の全長にわたり金型が取り付けられる。

【0015】請求項2によるこの発明の曲げ加工システムは、曲げ加工情報に基づいて曲げ加工を行う曲げ加工機に対しワークを供給及び位置決め自在とするロボットグリッパを備えたロボットと、前記曲げ加工情報に基づいて曲げ加工に用いる金型決定及び曲げ順決定を行った後に金型レイアウトを決定する金型レイアウト決定部と、この金型レイアウト決定部により決定された金型レイアウト情報に基づいてロボットグリッパ情報から適正なロボットグリッパを選定し且つこの選定されたロボットグリッパを曲げ加工機の金型取付位置へ誘導するロボットグリッパ誘導部と、このロボットグリッパ誘導部で誘導されたロボットグリッパの左右端のいずれかを金型位置決めの基準面に決定することによりグリッパ基準面情報として得るロボットグリッパ基準面決定部と、前記金型レイアウト情報、ロボットグリッパ情報及びグリッパ基準面情報に基づき、ロボットグリッパを曲げ加工機

の金型取付位置へ移動位置決め制御する制御部と、を備えた制御装置と、からなることを特徴とするものである。

【0016】したがって、請求項1記載の作用と同様であり、金型レイアウトは制御装置により移動位置決めされるロボットのロボットグリッパによって指示、実行されるので、従来のような金型位置に対するロボットの位置修正が排除される。ロボット自体の移動に基づいて金型取付位置が誘導されるので、ロボット自体が金型取付位置を正確に認識できることになるために実際の曲げ加工の際にはロボットによるワークの金型への搬入位置が所定の金型からずれるといったことがない。結果として、ロボット運転時における段取り時間が短縮される。

【0017】また、ロボットグリッパにより金型が位置決めされるので、従来のように突当て装置が金型取付け方法に利用されていた場合とは異なり、金型レイアウト領域の全長にわたり金型が取り付けられる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の曲げ加工機における金型取付方法及び曲げ加工システムの実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0019】図4ないしは図6を参照するに、本実施の形態に係わる曲げ加工機としての例えばプレスブレーキ1は、立設されたC形フレーム3L, 3Rを備えており、このC形フレーム3L, 3Rの上部前面には上下動可能なラムとしての上部テーブル5が設けられており、この上部テーブル5の下部の金型装着部9にはパンチPが着脱可能に装着されている。一方、C形フレーム3L, 3Rの下部前面には下部テーブル11が固定して設けられている。この下部テーブル11の上の金型装着部13にはダイDが着脱可能に装着されている。

【0020】各金型装着部9, 13には図4に示されているようにワークWの折曲げ長さに応じて複数の金型が組み合わされて複数のステーションSA, SB, SCを形成できるよう構成されている。

【0021】上記のプレスブレーキ1の上部、下部テーブル5, 11の長手方向のほぼ中央には複数の金型を保管、収納する金型格納部15が上下動自在に設けられており、例えば、上部テーブル5の裏側には複数のパンチPのパンチ格納部(図示省略)が設けられ、下部テーブル11の裏側には複数のダイDのダイ格納部(図示省略)が設けられている。

【0022】また、プレスブレーキ1には上部、下部テーブル5, 11の各金型装着部9, 13の金型を着脱して上記の金型格納部15の金型と交換するための金型交換装置17が上部、下部テーブル5, 11の裏側を図4及び図5において左右方向に移動自在に設けられている。

【0023】また、プレスブレーキ1にはワークWを把持して所望のステーションへ移動するためのワーク移動

装置としての例えはロボット19が下部テーブル11の裏側を図4及び図5において左右方向(X軸方向)に移動自在に設けられている。なお、上記のロボット19には所望のステーションに対しワークWを供給及び位置決め自在とするロボットグリッパ21がプレスブレーキ1に対して前後方向(図5において上下方向で、Y軸方向)及び上下方向(図4において上下方向で、Z軸方向)に移動自在に設けられている。

【0024】また、プレスブレーキ1には図5に示されているようにロボット19のロボットグリッパ21に把持されて移動されるワークWの位置決めをするためのワーク位置決め装置としての例えは突当て装置23が下部テーブル11の裏側を図5において左右方向(X軸方向)及び前後方向(Y軸方向)に移動位置決め自在に設けられている。

【0025】したがって、プレスブレーキ1は、折曲げ加工すべきワークWがロボット19により突当て装置23へ突き当たられるように移動されて、ステーションのパンチPとダイDとの間に位置決めされ、本実施の形態では上部テーブル5が昇降して前記パンチPとダイDの協働でワークWが図示せざる昇降駆動シリンダにより折曲げ加工されるよう構成されている。なお、プレスブレーキ1としては上部テーブル5が固定で下部テーブル11が上下動自在であっても構わない。

【0026】なお、上記の金型交換装置17、ロボット19及びロボットグリッパ21、突当て装置23、昇降駆動シリンダは後述する制御装置に電気的に接続されている。

【0027】次に、本実施の形態の主要部をなす曲げ加工システムについて図面を参照して説明する。

【0028】図7を参照するに、制御装置25では、中央処理装置としてのCPU27に種々のデータを入力するための入力手段としての例えはキーボードのごとき入力装置29と、種々のデータを表示せしめるCRTごとき表示装置31が接続されている。

【0029】また、CPU27には図7に示されているように、展開図、三面図、立体図等により得られるワークWの曲げ加工情報として例えは曲げ長さ、曲げ角度、フランジ長さなどのCAD情報などのデータが入力装置29から入力されて記憶されるメモリ33が接続されている。

【0030】また、CPU27には上記のメモリ33内の曲げ加工情報に基づいて曲げ加工に用いる金型決定及び曲げ順決定を行った後に金型レイアウトを決定する金型レイアウト決定部35と、この金型レイアウト決定部35により決定された金型レイアウト情報に基づいてロボットグリッパ情報から使用するロボットグリッパ21を選定し且つ金型をプレスブレーキ1に位置決めすべく前記選定されたロボットグリッパ21を誘導するロボットグリッパ誘導部37が接続されている。

【0031】さらに、CPU27には上記のロボットグリッパ誘導部37により誘導されるロボットグリッパ21の左右端のいずれかを金型位置決めの基準面に決定してグリッパ基準面情報として得るためのロボットグリッパ基準面決定部39と、このロボットグリッパ基準面決定部39により決定された基準面のグリッパ切片寸法を算出するグリッパ切片演算部41が接続されている。

【0032】さらに、CPU27には上記の金型レイアウト情報、ロボットグリッパ情報、グリッパ基準面情報及び上記のロボットグリッパ21のグリッパ切片寸法に基づいて、ダイDを下部テーブル11上の所定の金型取付位置へ位置決めさせるべくロボットグリッパ21を所定の位置へ移動せしめる移動距離を算出するグリッパ移動距離算出部43が接続されている。

【0033】さらに、CPU27には上記の金型レイアウト情報、ロボットグリッパ情報、グリッパ基準面情報及びグリッパ移動距離に基づき、ロボットグリッパ21をプレスブレーキ1の所定の金型取付位置へ移動位置決めする制御部45が接続されている。

【0034】上記構成により、図8に示されているフローチャートに基づいて説明する。

【0035】ステップS1では、展開図、三面図、立体図等により得られるワークWの曲げ加工情報として例えは曲げ長さ、曲げ角度、フランジ長さなどのCAD情報などのデータが入力装置29からメモリ33に入力される。

【0036】ステップS2及びS3では、金型レイアウト決定部35により上記のメモリ33内の曲げ加工情報に基づいて曲げ加工に用いる金型の決定及び曲げ順決定が行われた後に金型レイアウトが決定される。この場合には制御装置25内で自動的に行うこととも、作業者が上記の入力装置29で曲げ加工情報を入力しながら手動にて金型レイアウトを決定することもできる。

【0037】ステップS4では、ロボットグリッパ誘導部37により上記の金型レイアウト情報に基づいてロボットグリッパ情報の中から使用するロボットグリッパ21が選定され、この選定されたロボットグリッパ21を金型レイアウト情報に基づいて金型がプレスブレーキ1の金型取付位置に位置決めされるように誘導される。例えは、図3において金型Bの場合は、プレスブレーキ1の長さ方向の中心CLに位置しているロボットグリッパ21が図3の右側に距離bだけ移動するように制御装置25により誘導される。

【0038】ステップS5では、ロボットグリッパ基準面決定部39により、上記のロボットグリッパ誘導部37で誘導されたロボットグリッパ21の左右端のいずれか一方が金型位置決めの基準面に決定され、この決定された基準面がグリッパ基準面情報となる。なお、ロボットグリッパ21の左右端のいずれかを金型位置決めの基準面として決定されないときは、ロボットグリッパ21

の左右端のいずれか一方を予めデフォルト値として指定しておいても構わない。なお、本実施の形態では図3の金型Bの場合は、ロボットグリッパ21の左端が基準面とされている。

【0039】ステップS6及びS7では、ロボットグリッパ基準面決定部39により例えば上記の金型Bのようにロボットグリッパ21の左端が基準面として決定された場合、図1に示されているようにロボットグリッパ21の中心線から左端の基準面までのグリッパ切片寸法xがグリッパ切片演算部41により算出される。

【0040】より詳しくは、手動の場合には、現在使用中のロボットグリッパ21のグリッパ切片寸法xが作業者により入力装置29にて入力される。

【0041】また、自動の場合には、複数のロボットグリッパ21がロボットグリッパ情報として格納されているときは、予めロボットグリッパ21の登録番号が入力されており、使用中のロボットグリッパ21の登録番号を基にロボットグリッパ情報としてのロボットグリッパ21の寸法からグリッパ切片寸法xを算出しても構わない。

【0042】ステップS8では、グリッパ移動距離演算部43により、上記の金型レイアウト情報、ロボットグリッパ情報、グリッパ基準面情報及び上記のロボットグリッパ21のグリッパ切片寸法xに基づいて、ダイDを下部テーブル11の上面の所定の金型取付位置へ位置決めさせるべくロボットグリッパ21を移動せしめる移動距離が算出される。

【0043】ステップS9では、ダイDをロボットグリッパ21の左端の基準面に突き当てて下部テーブル11の金型取付位置へ位置決めさせるべく、制御部45により上記のロボットグリッパ21の移動距離に基づいてロボットグリッパ21が所定の位置へ移動される。

【0044】例えば、プレスブレーキ1の長さ方向の中心CLに位置しているロボットグリッパ21は図1において2点鎖線の位置から右方向の実線の金型取付位置へ移動される。ロボットグリッパ21が移動された後、図1及び図2に示されているように作業者は所定のダイDをロボットグリッパ21の左端の基準面に突き当てて容易に且つ正確に取り付けることとなる。

【0045】ステップS6及びS10～S12では、ロボットグリッパ基準面決定部39によりロボットグリッパ21の右端が基準面として決定された場合、ロボットグリッパ21の中心線から右端の基準面までのグリッパ切片寸法xがグリッパ切片演算部41により算出され、ダイDを下部テーブル11の上面の所定の金型取付位置へ位置決めさせるべくロボットグリッパ21を移動せしめる移動距離がグリッパ移動距離演算部43により算出される。

【0046】なお、手動の場合並びに自動の場合はそれぞれ、上述したステップS7と同様に制御装置25のグ

リッパ切片演算部41によりグリッパ切片寸法xが演算される。

【0047】ステップS13では、ダイDをロボットグリッパ21の右端の基準面に突き当てて下部テーブル11の金型取付位置へ位置決めさせるべく、制御部45により上記のロボットグリッパ21の移動距離に基づいてロボットグリッパ21が所定の位置へ移動される。

【0048】ロボットグリッパ21が移動された後、作業者は所定のダイDをロボットグリッパ21の右端の基準面に突き当て容易に且つ正確に取り付けることとなる。

【0049】以上のように、金型レイアウトは制御装置25によるロボット19の指示によって実行されるので、金型位置に対するロボット19の位置修正が排除される。その結果、ロボット19の運転時における段取り時間が短縮される。

【0050】また、ロボット自体の移動に基づいて金型取付位置が誘導されるので、ロボット自体が金型の位置を正確に認識できることとなるため、実際の曲げ加工の際にはワークWがロボット19によって金型へ搬入される位置が金型からずれるということがない。

【0051】また、ロボットグリッパ21により金型が位置決めされるので、突当て装置23が金型取付けの位置決めのために使用されていた従来の方法とは異なり、例えば図3の金型Aに示されているように、中心CLより左側に距離aだけ位置決めするときには、C形フレーム3Lに邪魔されることなく下部テーブル11の全長にわたり金型を取り付けるようにロボットグリッパ21を位置決めすることができる。

【0052】なお、この発明は前述した実施の形態に限定されることなく、適宜な変更を行うことにより他の態様で実施し得るものである。

【0053】また、前述した実施の形態では、ロボットのロボットグリッパにより金型を位置決めするものとして説明したが、ロボットグリッパで別途に設けた金型位置決め用グリッパをクランプし、この金型位置決め用グリッパに金型を突き当てるべくロボットを作動して金型位置決め用グリッパを金型取付位置へ移動位置決めするように構成しても構わない。

【発明の効果】以上のごとき発明の実施の形態の説明から理解されるように、請求項1の発明によれば、金型レイアウトは制御装置により移動位置決めされるロボットのロボットグリッパによって指示、実行されるので、従来のような金型位置に対するロボットの位置修正を排除できる。また、ロボット自体の移動に基づいて金型取付位置を誘導するので、ロボット自体が金型取付位置を正確に認識できるために実際の曲げ加工の際にはロボットによるワークの金型への搬入位置が所定の金型からずれるといったトラブルを避けることができる。したがつ

て、ロボット運転時における段取り時間を短縮できる。

【0055】また、ロボットグリッパにより金型を位置決めできることで、従来のように突當て装置が金型取付け方法に利用されていた場合とは異なり、金型レイアウト領域の全長にわたり金型を取り付けるべく位置決めすることができる。

【0056】請求項2の発明によれば、請求項1記載の効果と同様であり、金型レイアウトは制御装置により移動位置決めされるロボットのロボットグリッパによって指示、実行されるので、従来のような金型位置に対するロボットの位置修正を排除できる。また、ロボット自体の移動に基づいて金型取付位置を誘導するので、ロボット自体が金型取付位置を正確に認識できるために実際の曲げ加工の際にはロボットによるワークの金型への搬入位置が所定の金型からずれるといったトラブルを避けることができる。したがって、ロボット運転時における段取り時間を短縮できる。

【0057】また、ロボットグリッパにより金型を位置決めできることで、従来のように突當て装置が金型取付け方法に利用されていた場合とは異なり、金型レイアウト領域の全長にわたり金型を取り付けるべく位置決めすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を示すもので、プレスブレーキにおける金型取付方法の模式的な概略説明図である。

【図2】図1の左方側面図である。

【図3】本発明の実施の形態を示すもので、プレスブレーキに金型が装着される状態を示す概略説明図である。

【図4】本発明の実施の形態で用いられるプレスブレーキの正面図である。

【図5】図4の平面図である。

【図6】図4の左方側面図である。

【図7】制御装置の構成ブロック図である。

【図8】曲げ加工システムのフローチャートである。

【図9】従来のプレスブレーキに金型が装着される状態を示す模式的な概略説明図である。

【図10】従来のプレスブレーキにおける金型取付方法の模式的な概略説明図である。

【符号の説明】

1 プレスブレーキ (曲げ加工機)

3 L, 3 R C形フレーム

7 上部テーブル

9 金型装着部

11 下部テーブル

13 金型装着部

19 ロボット (ワーク移動装置)

21 ロボットグリッパ

23 突當て装置 (ワーク位置決め装置)

25 制御装置

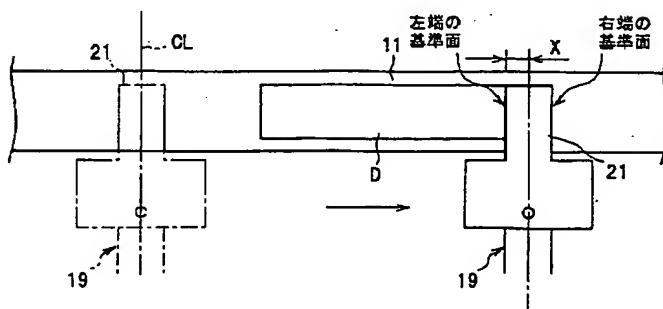
35 金型レイアウト決定部

37 ロボットグリッパ誘導部

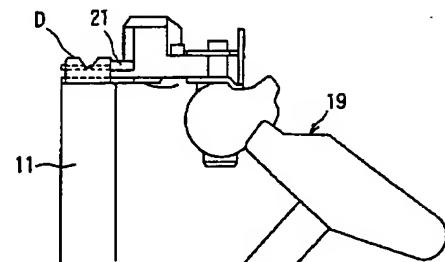
39 ロボットグリッパ基準面決定部

45 制御部

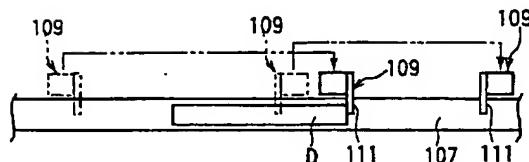
【図1】



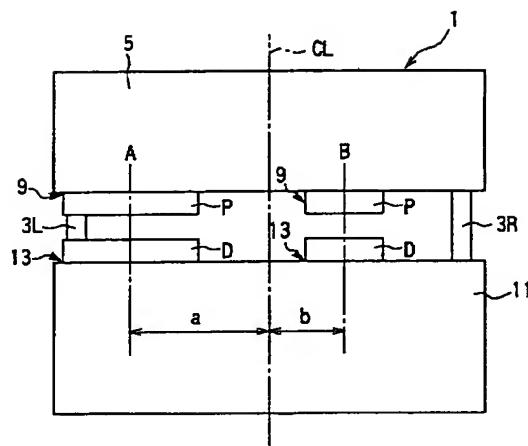
【図2】



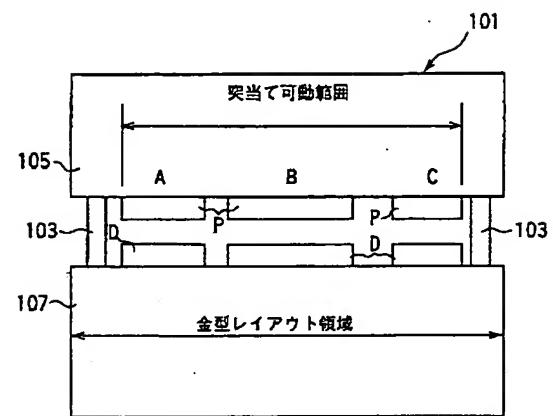
【図10】



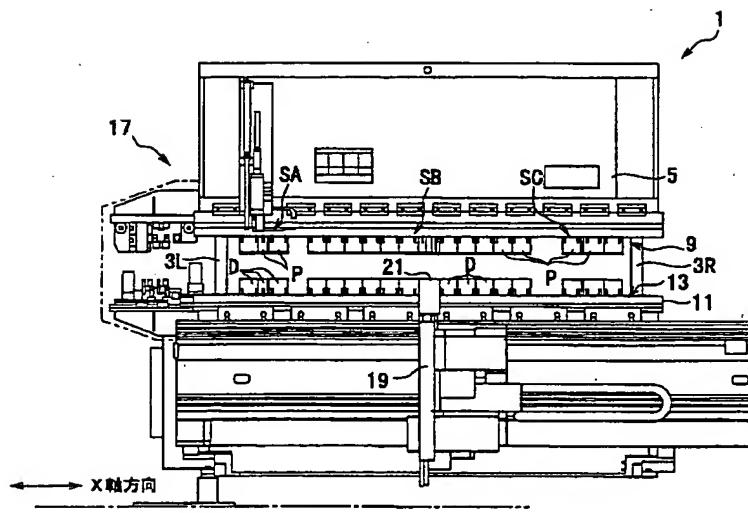
【図3】



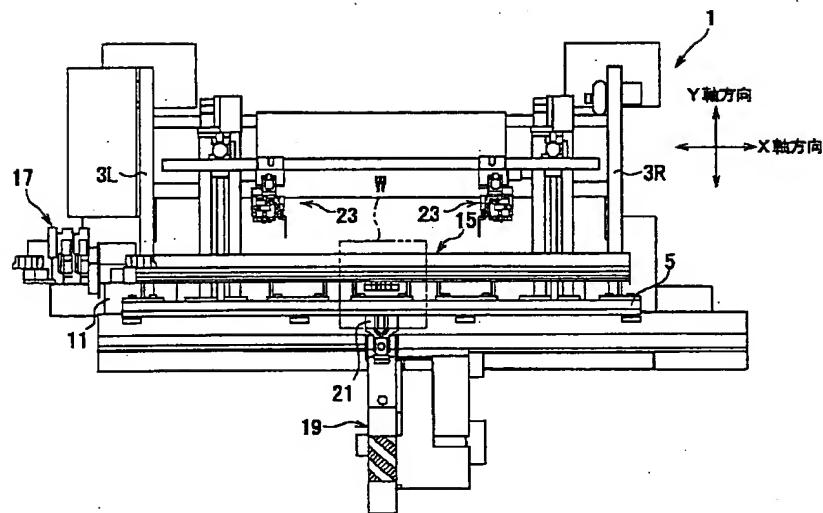
【図9】



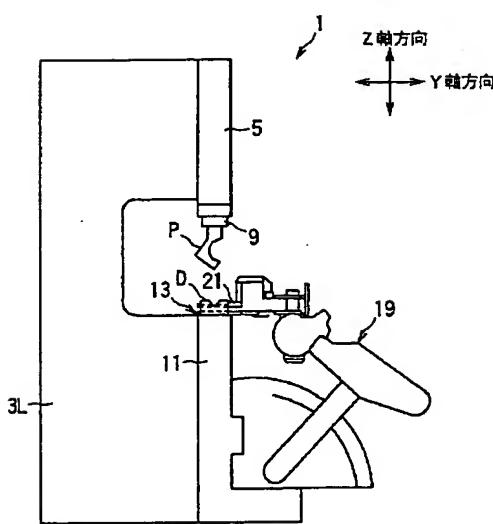
【図4】



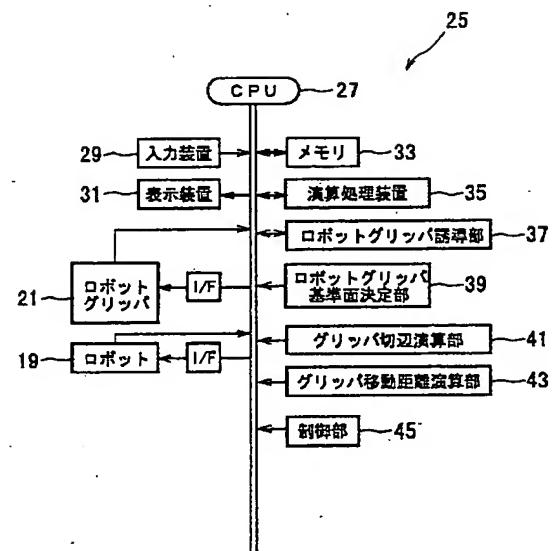
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

